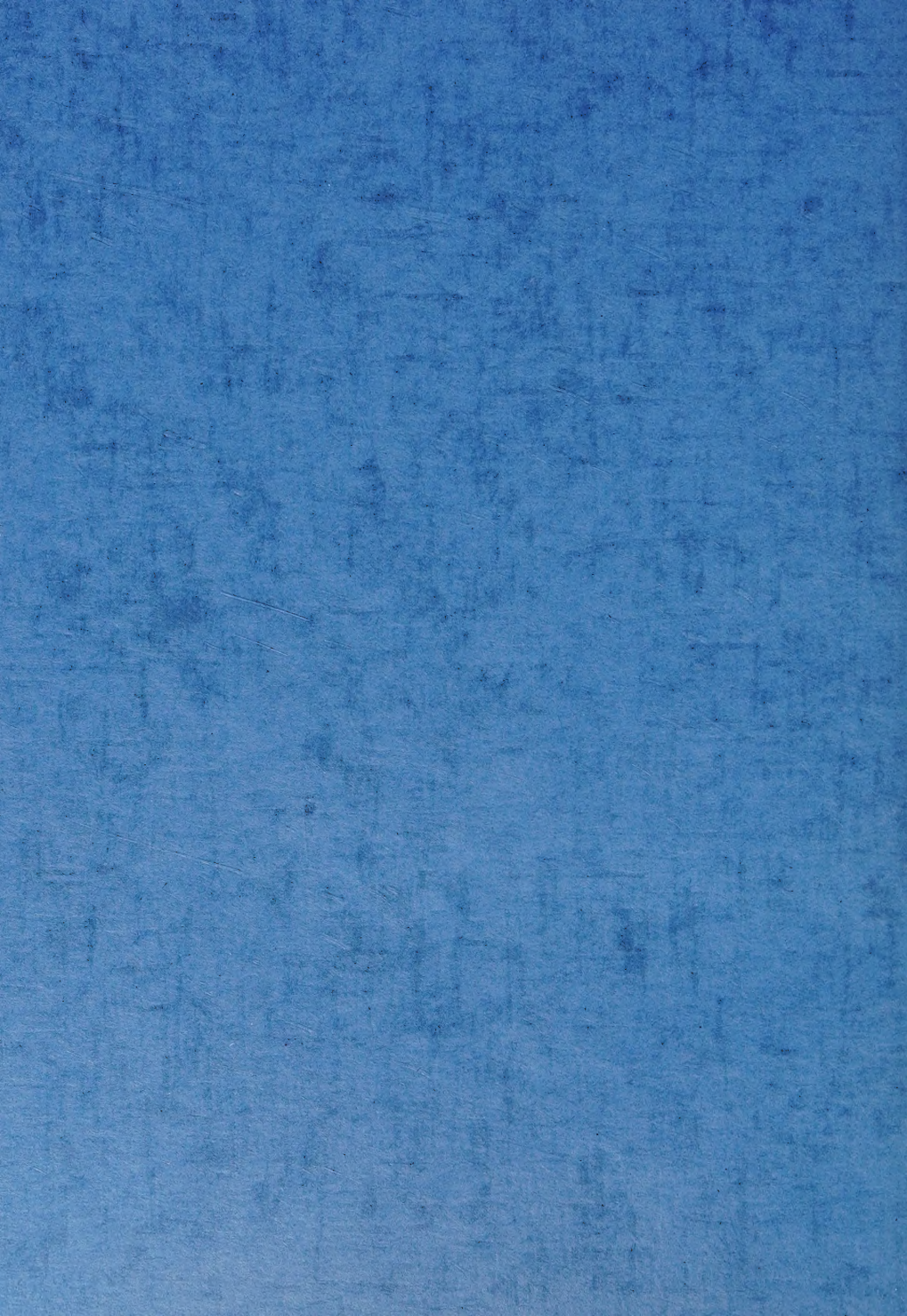


**DIE METEOROTROPIE DER PAROXYSMEN
VON LANGSAMEN WELLEN UND VON
HALBSEITIGEN SW-PAROXYSMEN**

Helmuth Metz

1975





Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551907_0047

AUS DER NERVENKLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Professor Dr. H. Hippius

DIE METEOROTROPIE DER PAROXYSMEN VON LANGSAMEN WELLEN
UND VON HALBSEITIGEN SW-PAROXYSMEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig Maximilians-Universität zu München



vorgelegt von
Helmuth Metz
aus Bad Wiessee

München 1975

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. J. Kugler

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. H. Hippus

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: ~~7. Oktober~~ 1975

2. Dezember

Die Untersuchungen wurden an Hand des statistischen
Materials des Deutschen Wetteramtes München und
Bad Tölz gemacht



INHALTSVERZEICHNIS

A. EINLEITUNG

B. ALLGEMEINES

1. Biographisches Material

2. Familienanamnese

3. Anamnese

4. Untersuchungen

5. Ergebnisse

6. Diskussion

7. Zusammenfassung

8. Literaturverzeichnis

9. Zusammenfassung des Falles

MEINER FRAU IN DANKBARKEIT GEWIDMET

10. Zusammenfassung

11. Schlusswort

12. Danksagung

13. Literaturverzeichnis

14. Zusammenfassung

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. EINLEITUNG	1
B. ALLGEMEINES	
I. Geschichtlicher Überblick	2
II. Problemstellung	3
C. METHODE	
I. EEG-Analyse	4
II. Wetteranalyse	6
III. Arbeitsgang	8
D. MATERIAL	
I. Medizinisches Material	9
II. Meteorologisches Material	11
E. ERGEBNISSE	17
F. DISKUSSION	29
G. ZUSAMMENFASSUNG	33
H. LITERATURVERZEICHNIS	34
I. LEBENSLAUF	

A. EINLEITUNG

Die steigende Anzahl der in letzter Zeit erschienenen Arbeiten über die Meteorotropie bestimmter Krankheiten zeigt das wachsende Interesse an der Aufklärung der Zusammenhänge zwischen dem Vorherrschen bestimmter Wetterkonstellationen und dem damit verbundenen gehäuften Auftreten von Symptomen der verschiedensten Art.

Man weiß, daß Thrombosen und Embolien sowie zahlreiche andere Krankheiten zu bestimmten Zeiten gehäuft auftreten und führt dies auf den Einfluß des Wetters zurück.

Die wichtige Frage nach dem Angriffspunkt der Wettereinflüsse auf den menschlichen Organismus ist jedoch immer noch nicht beantwortet. Die vorliegende Arbeit soll untersuchen, ob ein Zusammenhang zwischen dem gehäuften Auftreten von Paroxysmen langsamer Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen und bestimmten Wetterphasen besteht.

B. ALLGEMEINER TEIL

I. Geschichtlicher Überblick

Im Jahre 1932 untersuchte Meyer an 7000 epileptischen Anfällen den Zusammenhang zwischen dem Auftreten dieser Anfälle und bestimmten luftelektrischen Erscheinungen und fand dabei einen direkten Zusammenhang.

Auch Berg untersuchte Fälle von traumatischer Epilepsie und fand eindeutige Frontenabhängigkeit. Auch auf Tage mit Gewittern trafen doppelt so viele Anfälle, als nach dem Zufall zu erwarten war.

Bei den Untersuchungen in früherer Zeit war es aber oft so, daß die untersuchten Krankheitsbilder nur mit einzelnen Wetterfaktoren wie Luftwärme, Luftdruck oder Luftfeuchtigkeit in Beziehung gesetzt wurden. Blumenfeld hatte bereits im Jahre 1909 erkannt, daß die statistische Untersuchungsmethode immer wieder nur dahin gelangte, daß sie einen oder mehrere Witterungsfaktoren in Beziehung zur Krankheitsbewegung brachte, niemals das Wetter als Ganzes.

Als man in jüngster Zeit die Vorstellung verlassen hatte, daß nur ein bestimmtes Element aus dem Komplex Wetter für die Auslösung von meteorotropen Krankheiten verantwortlich sei, war der erste Schritt zur modernen Meteorobiologie getan. Es war de Rudder, der diese komplexen meteorologischen Größen zur Erforschung meteorobiologischer Zusammenhänge heranzog. Linke ging noch weiter und nannte die Summe möglichst vieler erfaßter Wetterfaktoren einen meteorologischen Akkord. Es ist deshalb nicht zu bezweifeln, daß Arbeiten auf dem Gebiet der Meteorobiologie zu sicheren und allgemeingültigen Ergebnissen führen, wenn komplexe Größen, die Wetterzustand und Phasen des Wetterablaufs zuverlässig repräsentieren, in die Untersuchung eingehen (Reiter).

II. Problemstellung

Nach neuesten Untersuchungen der letzten Jahre sind in großer Zahl die Meteorotropien einer ganzen Reihe von Krankheitsbildern und Verhaltensweisen statistisch untersucht und belegt worden. Arbeiten von Brezowsky und Grimmeisen beweisen eindeutig, daß die atmosphärische Umwelt mit ihren jahreszeitlichen und täglichen Veränderungen den menschlichen Organismus in vieler Hinsicht beeinflussen kann. Sie unterteilten die biologischen Reaktionen in vier Gruppen: Die vasotropen Reaktionen wie Kollapsneigung, Ohnmacht, Herzinfarkt und postoperative Kreislaufkrisen, die bronchotropen Reaktionen wie Atemdepression, bronchitisches Syndrom und Asthmaanfall, die neurotrophen Reaktionen wie Phantomschmerzen an Amputationsstümpfen usw. und die allgemeinen Reaktionen wie Beeinträchtigung von Allgemeinbefinden, erhöhte Unfallgefahr und Suicidneigung.

Hier soll nun versucht werden die zentralnervösen Reaktionen eines Paroxysmus mit der Häufigkeit des Auftretens von bestimmten Wetterphasen in Beziehung zu setzen.

Untersucht wurden halbseitige Paroxysmen und Paroxysmen von langsamen Wellen in der EEG-Ableitung als Substrat von elektrischen Funktionsveränderungen im Zentralnervensystem. Diese elektrischen Funktionsveränderungen kann man dann als Beweis für die mangelnde Anpassungsfähigkeit des Organismus an die sich verändernden Umweltbedingungen betrachten, wenn sich zwischen dem Auftreten dieser Paroxysmen und dem Vorherrschen von bestimmten Wetterphasen ein Zusammenhang erarbeiten läßt.

Nach Aussagen von Brezowsky und Grimmeisen kommt der Wetterphase 4 nach dem Brezowsky und Ungeheuer aufgestellten Bad Tölzer Schema die größte Bedeutung als biotrope Wetterphase zu. Ob sich das für die von uns untersuchten halbseitigen SW-Paroxysmen und Paroxysmen von langsamen Wellen ebenfalls bestätigen wird, soll die vorliegende Arbeit untersuchen.

C. METHODE

I. EEG-Analyse

Zur Untersuchung der Beziehungen zwischen den Wetterphasen und den für uns wichtigen paroxysmalen Veränderungen im EEG des Zeitraumes vom 1. Januar 1968 bis zum 31. Dezember 1970 wurden die EEG-Befunde mit Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen herausgesucht und festgestellt, an welchen Tagen solche Paroxysmen aufgetreten waren. Danach wurden zunächst nach Jahrgängen getrennte Ableitungskalender angelegt, in die an jedem Monatstag sämtliche EEG-Ableitungen und die uns davon interessierenden EEG-Befunde mit Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen Paroxysmen eingetragen wurden.

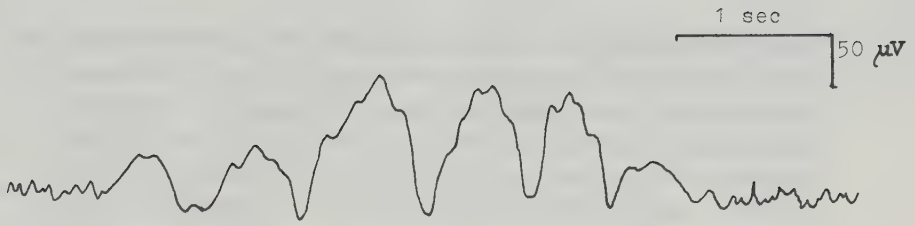
EEG-Ableitungen mit Paroxysmen sind solche, bei denen sich Graphoelemente bestimmter Art von der Hintergrundtätigkeit durch Form, Frequenz und Amplitude deutlich abheben, plötzlich auftreten und nach mehr oder weniger langer Dauer wieder verschwinden. Diese Paroxysmen können sowohl halbseitig wie auch beidseitig auftreten. Die für unsere Untersuchung zutreffenden Graphoelemente bestanden aus:

1. Halbseitig, sowie beidseitig wiederholt vorkommenden paroxysmalen Gruppen von langsamen Wellen.
2. Halbseitigen regelmäßigen und unregelmäßigen SW-Komplexen.
3. Halbseitigen unregelmäßigen Gruppen oder Serien von SW-Komplexen, abortiven SW-Komplexen, SW-Varianten sowie Poly-SW-Komplexen. (Abb. 1)

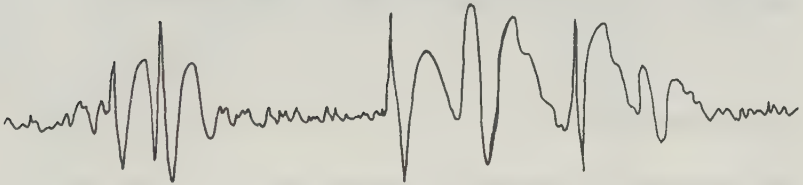
Unter paroxysmalen langsamen Wellen verstanden wir Muster von längerer Dauer mit einer Frequenz von 1 - 7/sec. also im Bereich der ϑ und δ Wellen liegend.

Mit einer Verlangsamung zum ϑ und δ Bereich ist meist auch eine Amplitudenvergrößerung verbunden.

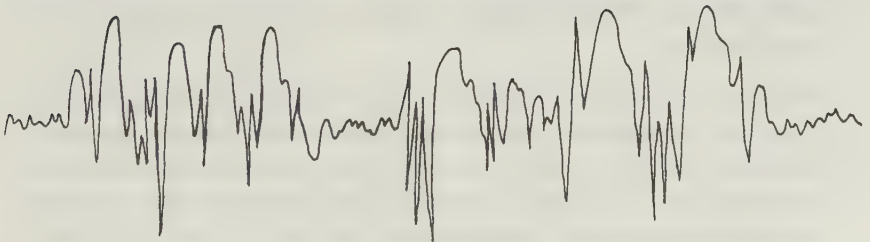
Im Anfall treten diese Arten von Wellen plötzlich ein, dauern eine gewisse Zeit und sind ebenso plötzlich wieder verschwunden.



1. Paroxysmus von langsamen Wellen



2. SW-Paroxysmus



3. Paroxysmen mit Polyspike-wave-Komplexen

Unter halbseitigen SW-Komplexen verstanden wir Graphoelemente, die aus einem Komplex mit einer raschen steilen Welle oder Spitze mit weniger als 100 msec. Dauer und einer langsamen Welle mit einer Dauer von 200 - 500 msec. bestehen und streng unilateral auftreten. Wir zählten auch halbseitige SW-Varianten mit, also Graphoelemente aus einer steilen Welle und einer langsamen unregelmäßigen bisweilen doppelgipfligen Welle mit einer Dauer von mehr als 500 msec., die nur halbseitig abgeleitet wurden.

Daß in dem Ableitungskalender die Uhrzeit der EEG-Ableitungen nicht erfaßt wird, hat seinen Grund in der Annahme, daß nach dem Bad Tölzer Schema die 24stündige Periodik in bestimmten Wetterphasen der eigentliche meteorotrope Krankheitsfaktor ist und nicht das zu einem bestimmten Tageszeitpunkt gerade vorherrschende Wetter.

II. Wetteranalyse

Um die Werte der Klimatabellen des Deutschen Wetteramtes aufzuarbeiten, wurde nach dem in Bad Tölz von Ungeheuer entwickelten und Brezowsky ausgebauten Schema vorgegangen. Die einzelnen Kollektive dieses Temperatur-Feuchtemilieus (TFM) werden als Wetterphasen bezeichnet und zahlenmäßig absichtlich begrenzt als gedachter idealer Kreislauf dargestellt (Abb. 2). Dieser enthält die beiden Hauptgruppen der strahlungsgesteuerten bzw. bewegungsgesteuerten Vorgänge die mit den periodischen bzw. aperiodischen Anteilen des Ablaufs identisch sind.

Der Kreislauf enthält die Störung des strahlungsgesteuerten periodischen Typs durch Advektion bei Annäherung und Durchzug eines Tiefs (warm-luftadvektiver bzw. kaltluftadvektiver Typ) mit anschließender Wiederherstellung der Periodik. Es war außerdem nötig wegen der Alpennähe zwischen Abgleiten und Aufgleiten eine Föhnphase einzuschalten, die in föhnfreien Gebieten wegfallen kann. Die Einteilung erfolgt in Phase 1 bis 6 mit Unterteilung in die periodischen, biologisch günstigen Phasen 1, 2 und 6 und in die ungünstigen dazwischenliegenden Phasen 3_A bis 6_Z, bei denen keine 24stündige Periodik mehr besteht.

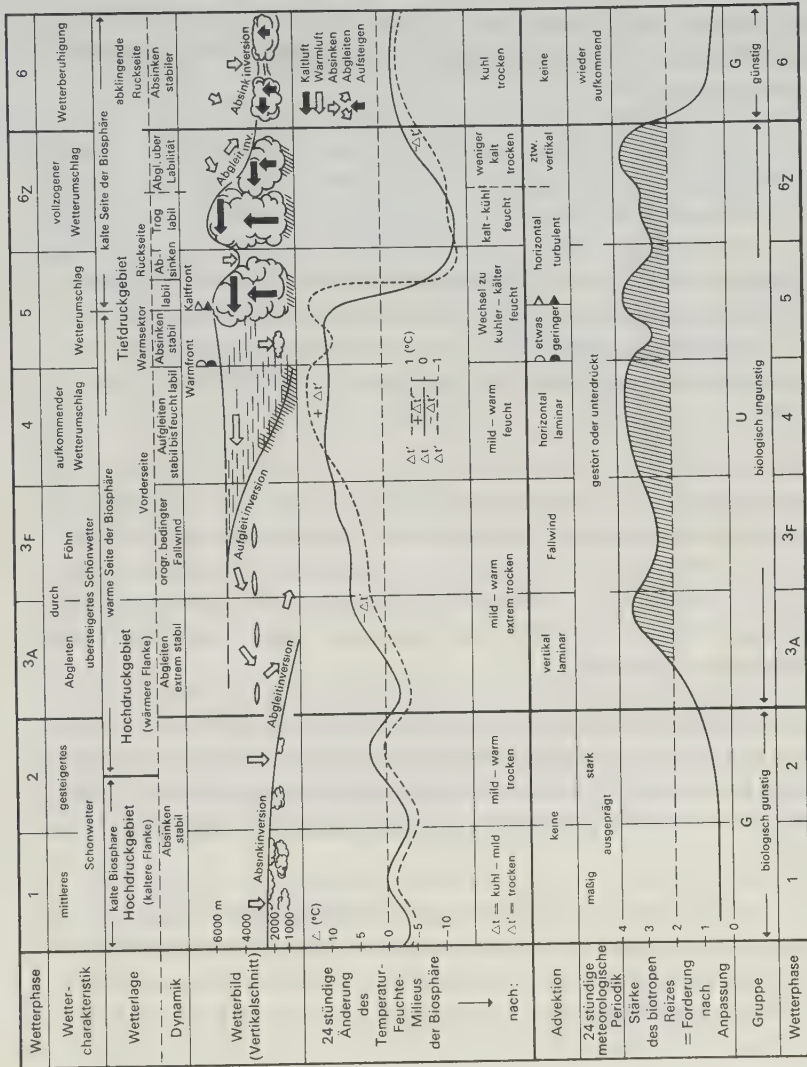


Abbildung 2: Medizinmeteorologisches Arbeitsschema (Kombination von Wetterphasen und Temperatur-Feuchte-Milieu) von Brezowsky u. Ungeh.

Um auf die besonderen Münchener Verhältnisse weiter einzugehen mußte zu dem von Brezowsky entwickelten Schema zusätzlich eine weitere Wetterphase, die sogenannte Inversionslage oder Wetterphase 8 aufgenommen werden.

III. Arbeitsgang

In dieser Arbeit soll die Wetterabhängigkeit von Paroxysmen langsamer Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen untersucht werden. Dazu ist es notwendig, sowohl das medizinische Material wie auch das meteorologische Material in eine statistisch verwertbare Form zu bringen.

Zu bearbeiten waren die Jahrgänge 1968, 1969 und 1970. Für das medizinische Material wurden für jeden Tag in diesen drei Jahren Ableitungskalender angelegt und aufgezeichnet, wieviele Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen an jedem einzelnen Tag in diesen drei Jahren auftraten und in Relation gesetzt zu den überhaupt durchgeführten EEG-Ableitungen an eben diesen Tagen (siehe Abbildungen 4, 5 und 6).

Das meteorologische Material wurde nach dem Bad Tölzer Arbeitsschema, das von Ungeheuer aufgestellt und von Brezowsky erweitert wurde, bearbeitet. Es wurden Kalender angelegt, aus denen die Häufigkeit der einzelnen Wetterphasen in den Jahrgängen 1968 bis 1970 ersichtlich ist.

Die in der Nervenklinik der Universität München registrierten EEG-Ableitungen mit Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen wurden mit den im Wetteramt München aufgezeichneten Werten von Temperatur, Feuchte und Dampfdruck und nach dem Bad Tölzer Arbeitsschema bearbeiteten Wetterphasen in Relation gesetzt und einer Varianzanalyse unterzogen.

D. MATERIAL

I. Medizinisches Material

Das medizinische Material stützt sich auf die Unterlagen der Nerven-
klinik der Universität München. Bearbeitet wurden die EEG-Ableitun-
gen der Jahrgänge 1968, 1969 und 1970 unter dem Gesichtspunkt der
aufgetretenen Paroxysmen langsamer Wellen und halbseitiger SW-
Paroxysmen in Relation zu allen abgeleiteten EEG.

Jahr	ges. EEG-Abl.	Abl. m. Parox.	%-Anteil d. Parox.
1968	6027	199	3,30 %
1969	6205	87	1,40 %
1970	5813	122	2,10 %
gesamt:	18045	408	2,27 %

Tabelle 1

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, traten bei den insgesamt 18045 abge-
leiteten EEG 408 Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen
SW-Paroxysmen auf. Dies entspricht einem Prozentsatz von 2,27 %.
Der prozentuale Anteil der Paroxysmen schwankte zwischen 3,30 % im
Jahre 1968 und 1,40 % im Jahre 1969.

Abbildung 3 zeigt die monatlich registrierten EEG der Jahre 1968,
1969 und 1970. Die schwarzen Säulenanteile veranschaulichen den An-
teil der EEG mit Paroxysmen, die weißen die insgesamt abgeleiteten
EEG. Vermehrt traten im Jahre 1968 Paroxysmen auf (199 Parox.),
während im Jahre 1969 deutlich weniger Paroxysmen registriert wur-
den (87 Parox.).

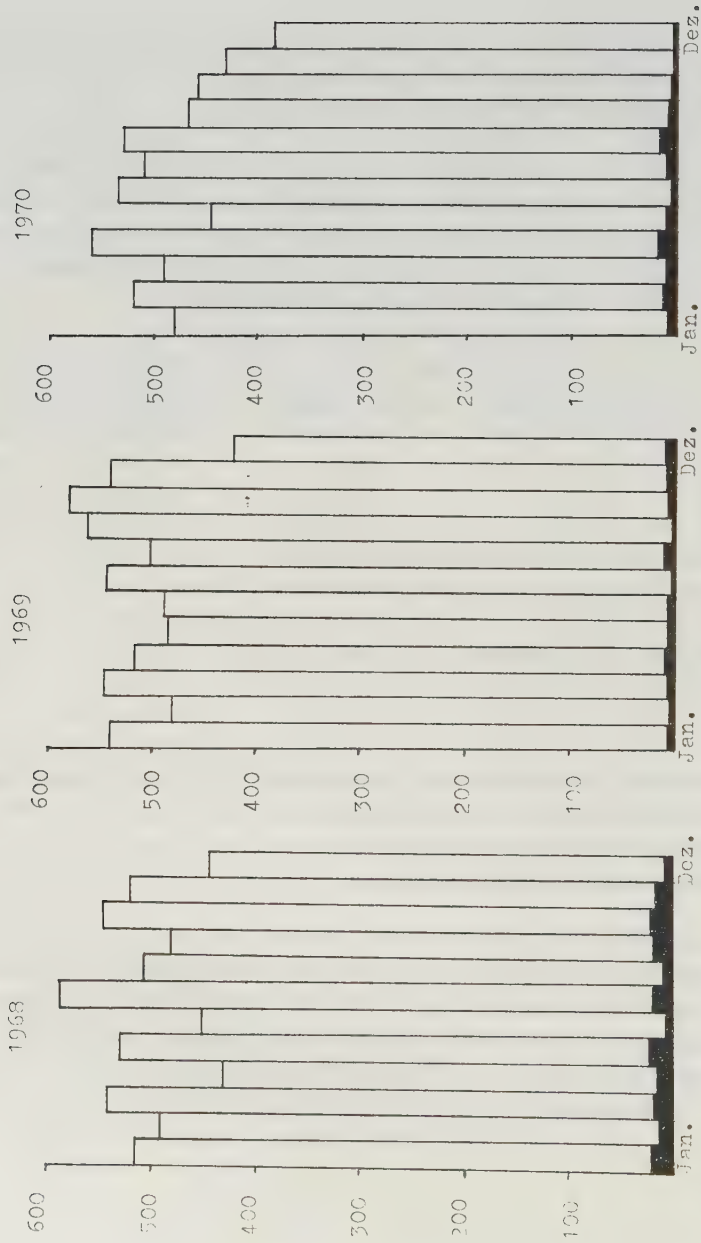


Abbildung 3: Gesamte EEG-Ableitungen und Anteile von Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen.

Abbildung 4, 5 und 6 veranschaulichen mehrere Monate in den Jahren 1968, 1969 und 1970, in denen extrem häufig, bzw. extrem selten EEG mit Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen abgeleitet wurden. Die einzelnen Tage der graphisch dargestellten Monate (z. B. Jan. und Mai 1968) wurden auf der Abszisse, die absoluten Werte der abgeleiteten EEG auf der Ordinate aufgetragen. Die schwarzen Säulenanteile geben die absoluten Zahlen der paroxysmalen EEG wieder. So traten z. B. im Jan. 1968 22 Paroxysmen, im Mai 1968 23 Paroxysmen auf; im Juli 1969 hingegen wurden nur 4 Paroxysmen und im Sept. 1969 sogar nur 3 Paroxysmen registriert.

Wenn in der weiteren Arbeit von pathologischen EEG, bzw. Paroxysmen die Rede ist, so ist darunter der spezielle Fall von Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen zu verstehen.

II. Meteorologisches Material

Die meteorologischen Unterlagen dieser Arbeit stammen aus den Klimatabellen des Deutschen Wetteramtes München sowie aus den Bad Tölzer Monatsberichten.

Die einzelnen Tage der Jahre 1968 bis 1970 wurden nach dem Bad Tölzer Arbeitsschema in die jeweils vorherrschenden Wetterphasen 1 bis 8 sowie dem dazugehörigen Temperatur-Feuchte-Milieu (TFM) warm/feucht, warm/trocken, kalt/feucht, kalt/trocken eingeteilt.

Die mit den Zahlen 1 bis 8 bezeichneten Wetterphasen kennzeichnen den wesentlichen biosphärischen Ablauf des Wetters nach folgender Einteilung:

- 1 = mittleres Schönwetter, kühl bis mild, niederschlagsfrei und mäßige Strahlung, 24std. Periodik mäßig ausgeprägt.
- 2 = optimale, strahlungsreiche Schönwetterphase mit stark ausgeprägter Periodik. Das Wetter ist mild bis warm und trocken.

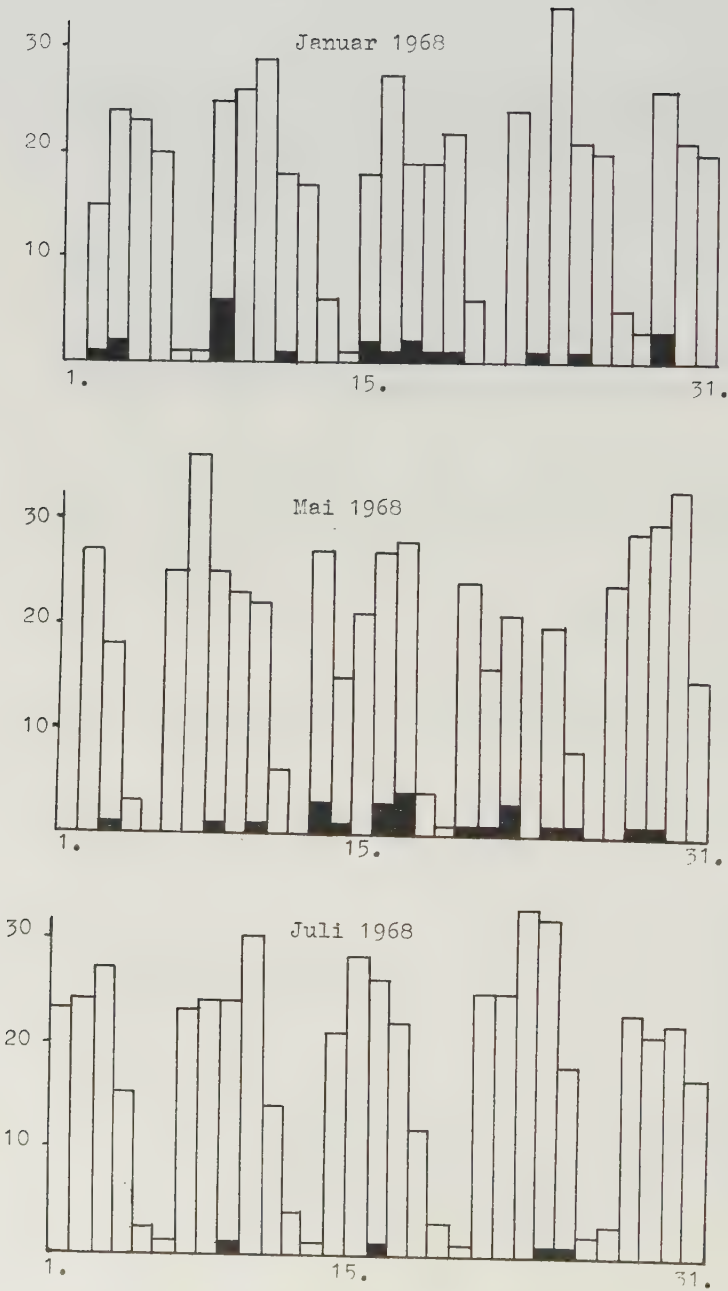


Abbildung 4: Gesamte EEG-Ableitungen und Anteil von Paroxysmen

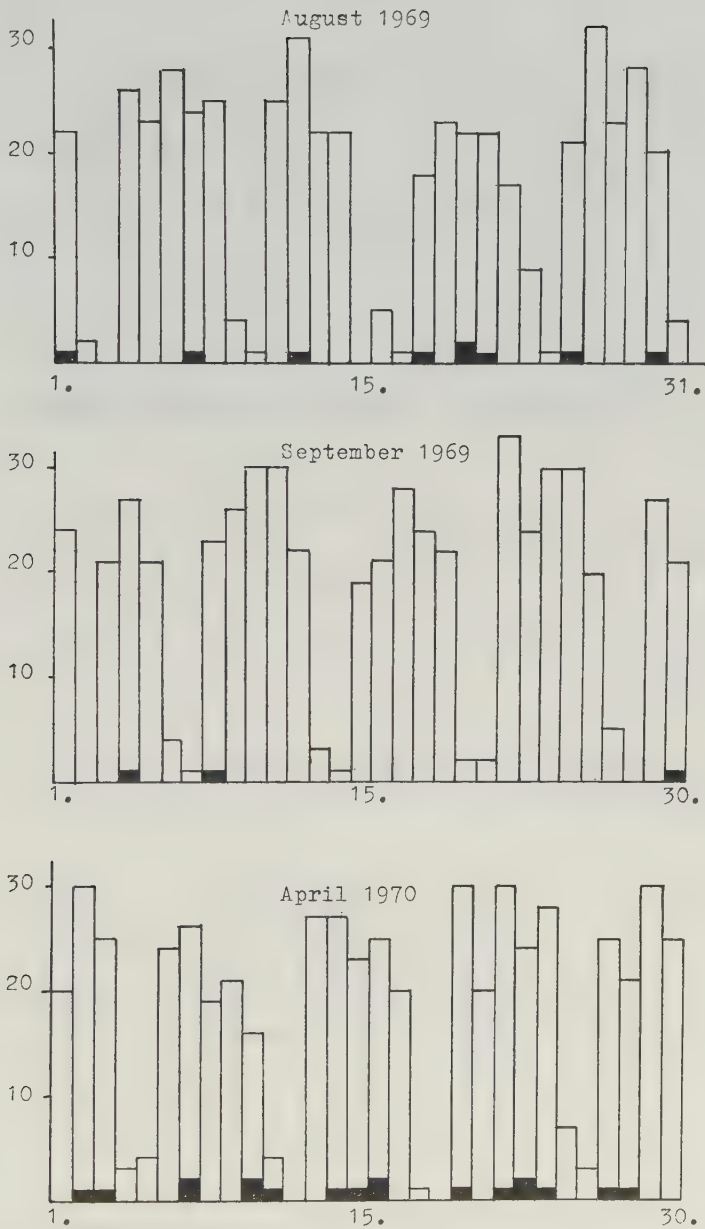


Abbildung 5: Gesamte EEG-Ableitungen und Anteil von Paroxysmen

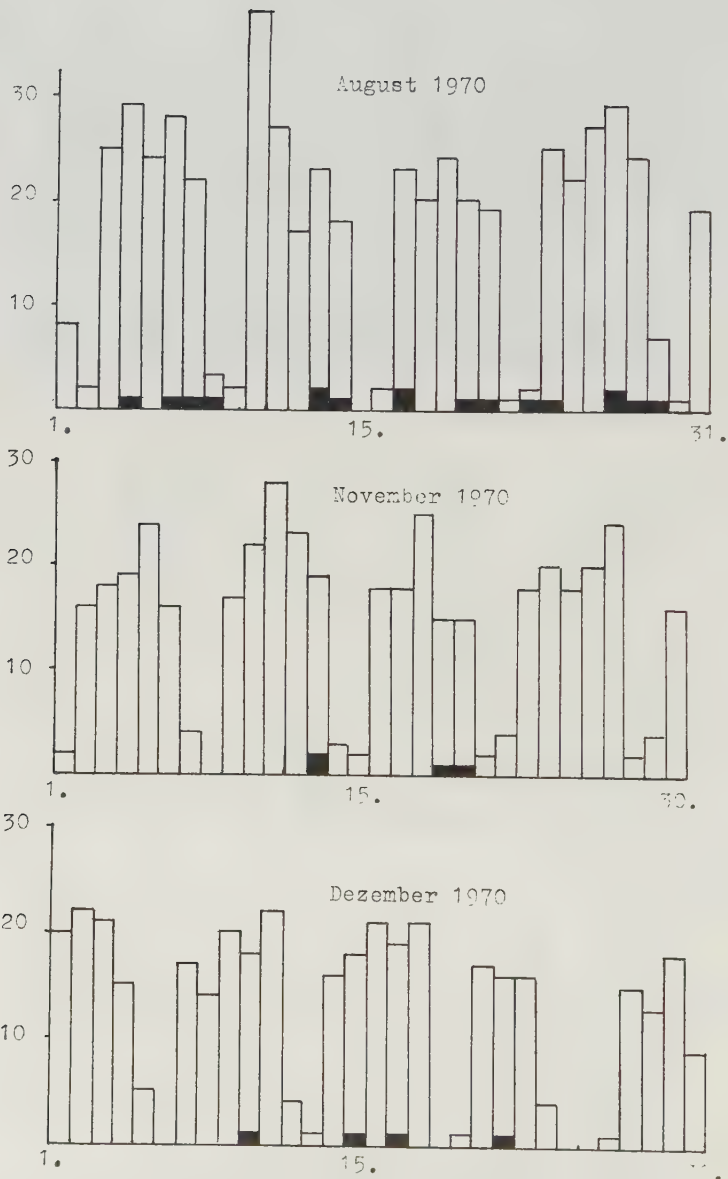


Abbildung 6: Gesamte EEG-Ableitungen und Anteil von Paroxysmen

- 3_A = Durch Abgleiten übersteigertes Schönwetter. Mild warm, extrem niedrige Luftfeuchte, Periodik zeitweise gestört, biotrope Reize zeitweise erhöht.
- 3_F = Durch Föhn übersteigertes Schönwetter mit mildem bis warmen und extrem trockenem Milieu.
- 4 = aufkommender Wetterumschlag. Die Temperatur bleibt noch mild-warm, aber der Wasserdampfgehalt der Luft steigt rasch an. Niederschläge setzen erst im weiteren Verlauf ein. Die Tagesperiodik ist unterdrückt, die biotropen Reize sind stark. Es handelt sich hierbei ebenso wie bei der Wetterphase 3 um eine Warmluftadvektion.
- 5 = Wetterumschlag. Es liegt ein Durchzug einer Kaltfront mit Abkühlung und Niederschlag vor. Die Periodik ist unterdrückt und die biotropen Reize sind stark.
- 6_z = vollzogener Wetterumschlag. Diese kaltluftadvektive Phase mit kalter und feuchter Witterung zeigt noch immer eine gestörte Periodik und starke biotrope Reize.
- 6 = Wetterberuhigung, kühl bis kalt, aber wieder niederschlagsfrei. Die 24stündige Periodik kommt allmählich wieder auf, die biotropen Reize sind gering.
- 8 = Inversionslagen mit Boden- oder Hochnebel, wie sie besonders im Winter inmitten von Hochdruckgebieten vorkommen. Sie charakterisiert das bekannte neblig-trübe Wetter.

Um die für einen bestimmten Tag zutreffende Wetterphase näher definieren zu können, ist die Kenntnis des Temperatur-Feuchte-Milieus an eben diesem Tag nötig. Das TFM errechnet sich aus der 24stündigen Änderung von Temperatur (t in $^{\circ}\text{C}$) und Dampfdruck (c in mm Hg).

Hierzu werden von jedem Tag die Beobachtungswerte dieser beiden Größen von bestimmten Zeitpunkten (7, 14, 21 Uhr) benötigt. Die Differenzen der Temperatur vom Vortag zum Stichtag werden von der angenommenen waagrechten Nulllinie aus nach oben (bei positiven Wer-

ten) oder nach unten (bei negativen Werten) in einem bestimmten Maßstab aufgetragen. Die entsprechende 2,5fache Differenz des Dampfdruckes wird von der Temperaturkurve, die nun für den Dampfdruck die Nulllinie darstellt, nach oben bei positiven Werten (feuchter) oder nach unten bei negativen Werten (trockener) aufgetragen. Somit erhält man die vier Möglichkeiten des TFM kalt/feucht (kf), kalt/trocken (kt), warm/feucht (wf) oder warm/trocken (wt).

Beispiel:

Tag	7 Uhr		14 Uhr		21 Uhr		
	t	e	t	e	t	e	
1	3,0	5,2	3,4	2,2	- 0,1	4,3	wt 
2	5,2	4,0	7,1	3,2	1,0	4,3	wf 
3	4,1	3,3	4,1	3,8	3,0	4,5	kt 
4	5,3	4,1	10,1	4,8	6,5	4,9	kf 
5	8,3	5,7	16,7	6,8	9,6	3,9	t 
							e 

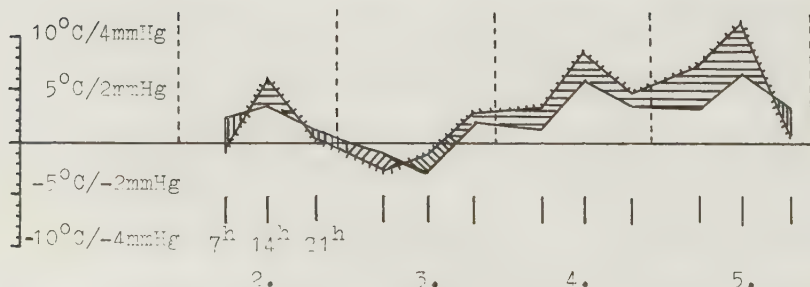


Abbildung 7: Kurvenband für die 4 Grundformen des TFM, dargestellt an 4 aufeinanderfolgenden Tagen.

t = Temp., e = Dampfdruck

E. ERGEBNISSE

In dem Zeitraum von 1968 bis 1970 wurden an der Nervenklinik der Universität München 408 Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen registriert. Ob eine Häufung von EEG mit Paroxysmen zu bestimmten Jahreszeiten vorliegt oder nicht, soll eine Untersuchung zeigen, die die Relation zwischen EEG mit Paroxysmen und insgesamt abgeleiteten EEG monatlich wiedergibt.

Abbildung 8 stellt die prozentuale Verteilung der EEG der einzelnen Jahre 1968 bis 1970 mit solchen Paroxysmen graphisch dar. Auf der Abszisse sind die einzelnen Monate, auf der Ordinate die Prozente an EEG mit Paroxysmen aufgetragen. Die relativen Werte der EEG mit solchen Paroxysmen schwankten 1968 zwischen 4,29 % im Januar, 4,34 % im Mai und 1,77 % im Juni und August; im Jahre 1969 betrug der relative Maximalwert nur 2,10 % im Dezember, das Minimum lag bei 0,54 % im September und bei 0,72 % im Juli. Im Jahre 1970 wurden im April relativ am meisten EEG mit Paroxysmen registriert (3,22 %), der zweite Gipfel lag im August mit 3,19 %; am wenigsten EEG mit derartigen Paroxysmen traten im Juni mit 1,12 % und November (0,92 %) sowie Dezember (1,04 %) auf.

Auf der Abbildung 8 gibt die durchgezogene Linie den Mittelwert des jeweiligen Jahrganges wieder, der für 1968 bei 3,30 %, für 1969 bei 1,40 % und für 1970 bei 2,05 % lag. Der Mittelwert wurde nach der Formel:

$$m = \frac{\sum x}{n}$$

berechnet, wobei x die Prozentzahlen der einzelnen Monate und n die Anzahl der Monate darstellt.

Um die Variationsbreiten innerhalb bestimmter Gruppen, d. h. die Differenz aus dem größten und dem kleinsten beobachteten Wert, zu prüfen, wurde die Standardabweichung s berechnet nach der Formel:

$$s^2 = \frac{\sum (x - m)^2}{n - 1}$$

x = Einzelwerte d. Monate (%) m = Mittelwert

n = Gesamtzahl d. Einzelwerte S = Summe

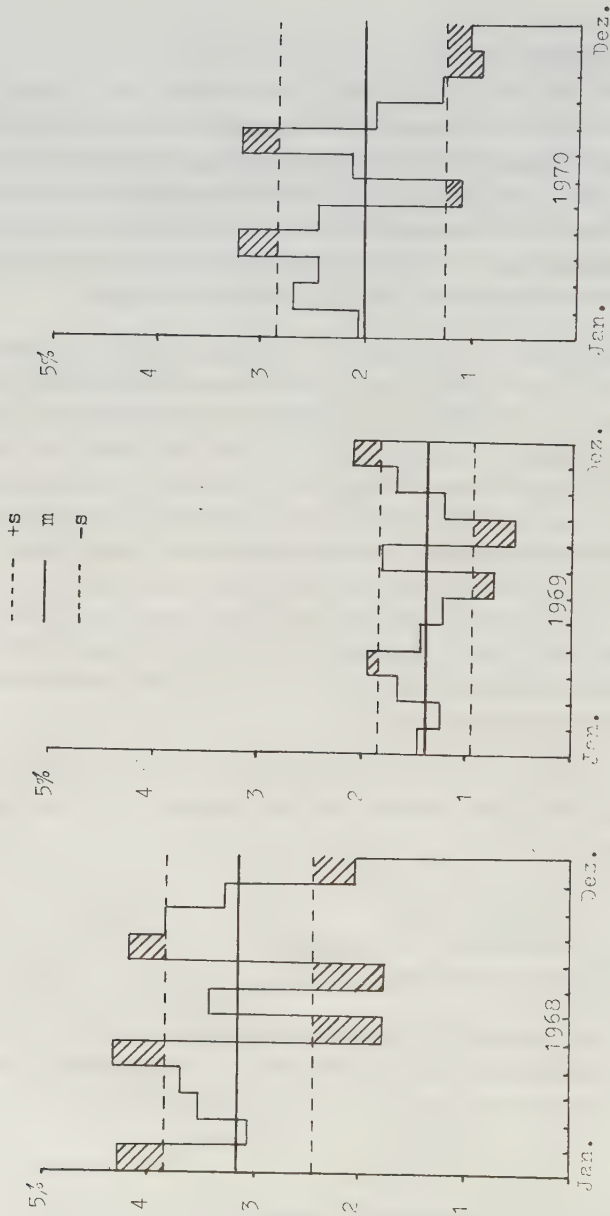


Abbildung 8: Prozentualer Anteil der Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen an den monatlichen Ableitungen der Jahre 1968 bis 1970 einschließlich Mittelwert m und Standardabweichung s.

Die Standardabweichung betrug:

$$1968 \pm 0,88 \%$$

$$1969 \pm 0,46 \%$$

$$1970 \pm 0,81 \%$$

In Abbildung 8 werden diese Werte durch die unterbrochenen Linien dargestellt. Die quergestreiften Säulenanteile stehen für überzufällige, über bzw. unter die zulässige Standardabweichung hinausgehende Anzahl pathologischer EEG.

Dabei läßt sich eine gewisse wellenförmige Verlaufskurve der EEG mit Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen feststellen, die keine strenge, jedoch andeutungsweise jahreszeitliche Rhythmik aufweist. So findet man im großen und ganzen in den Monaten Januar bis Mai 1968 eine Häufung von pathologischen EEG, in den Monaten Juni, Juli und August 1968 unterdurchschnittlich wenig, September bis November 1968 wieder vermehrt pathologische EEG und im Dezember 1968 erneut vermindert Paroxysmen. 1969 und 1970 läßt sich ein ähnlich wellenförmiger Verlauf feststellen; im Jahre 1969 mit einer zeitlichen Verzögerung von 1 bis 2 Monaten und auf einem niedrigeren Mittelwert. Im Jahre 1970 ist das Minimum der Kurve in den Monaten Mai bis Juli sowie Oktober bis Dezember zu suchen, das Maximum liegt wieder in den Monaten Januar bis April und im August.

Ob es sich dabei um eine rein zufällige oder statistisch faßbare überzufällige Häufung bzw. Minderung von pathologischen EEG handelt, soll durch eine Varianzanalyse geklärt werden.

Die Varianzanalyse beruht auf der Annahme, daß das "Merkmal" in jeder der Grundgesamtheiten dieselbe Normalverteilung hat. Man nimmt also eine sogenannte Nullhypothese an und unterstellt so, daß die wahren Mittelwerte einander gleich sind. Falls die Nullhypothese zutrifft, muß die Varianz zwischen den Gruppen mit der Varianz innerhalb der Gruppen - bis auf Abweichungen höchst zufälliger Art - übereinstimmen. Der Vergleich der beiden Varianzen wird mit dem F-Test durchgeführt.

Ist das errechnete F größer als der (bei dem gewählten Signifikanzniveau) entsprechende Tabellenwert, so wird die Nullhypothese abgelehnt. Die Varianz zwischen den Gruppen ist dann signifikant größer,

als die Varianz innerhalb der Gruppen.

Die Varianzanalyse wird nach folgendem Schema berechnet:

Ursprung der Variabilität	Summe der Abweichungsquadrate	Zahl der Freiheitsgrade	Varianz	Varianzverhältnis
Zwischen den Gruppen	21,3	2	10,6	$F = \frac{10,6}{0,6} = 17,7$
Innerhalb der Gruppen	19,1	33	0,6	

Die Analyse ergibt ein Varianzverhältnis von $F = 17,7$ mit den Freiheitsgraden 2 und 33. Nach den Tabellen von Cavalli-Sforza L. liegt Signifikanz vor und somit ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von unter 1 % die Nullhypothese abzulehnen. Die aufgetretenen Paroxysmen sind also mit großer Wahrscheinlichkeit nicht rein zufällig über die einzelnen Jahre verteilt.

Dies führt zu der Annahme, daß ein mit dem Ablauf des Jahres wechselnder Faktor die Anfallshäufigkeit von langsamen Wellen im EEG beeinflusst.

Das Wetter, ein sich in Richtung und Intensität ständig ändernder Faktor, kann einerseits durch qualitative Analysen, die Wettercharakteristik, Wetterlage, Dynamik und Wetterbild, Kaltluft- bzw. Warmluftadvektion etc. umfassen, eben die Wetterphasen, sowie durch quantitative Analysen wie das Temperatur-Feuchte-Milieu beschrieben werden.

Über die physikalisch-mathematische Errechnung des TFM mit seinen Komponenten warm/feucht, warm/trocken usw. wurde bereits eingangs ausführlich berichtet.

Eine Häufigkeitsverteilung der vier Phasen des TFM über die Jahre 1968 bis 1970 zeigt die folgende Tabelle:

		1968	1969	1970	insgesamt
kt	abs.	99	139	143	381
	%	27,05 %	38,08 %	39,18 %	34,76 %
wf	abs.	136	128	128	392
	%	37,16 %	35,07 %	35,07 %	35,77 %
wt	abs.	79	68	53	200
	%	21,58 %	18,63 %	14,52 %	18,25 %
kf	abs.	52	30	41	123
	%	14,52 %	8,22 %	11,23 %	11,22 %

Tabelle 2

Es findet sich ein deutliches Überwiegen der warm/feuchten (392 Tage) und der kalt/trockenen Tage (381 Tage).

Warm/trocken und kalt/feucht stellen zusammen nur ein Drittel des Gesamtkollektivs mit 200 und 123 Tagen.

Die Beziehung zwischen den warm/feuchten, warm/trockenen, kalt/feuchten und kalt/trockenen Tagen und den Paroxysmen von langsamen Wellen sowie halbseitigen SW-Paroxysmen wird durch Tabelle 3 wiedergegeben.

		1968	1969	1970	insgesamt
kt	abs	57	34	45	136
	%	28,6 %	39,9 %	36,9 %	33,3 %
wf	abs	72	29	44	145
	%	36,2 %	33,3 %	36,1 %	35,54 %
wt	abs	35	17	24	76
	%	17,6 %	19,5 %	19,7 %	18,63 %
kf	abs	35	7	9	51
	%	17,6 %	8,0 %	7,4 %	12,5 %

Tabelle 3

Dabei findet sich im Zeitraum von 1968 bis 1970 eine Häufung der Paroxysmen an warm/feuchten (35,6 %) und kalt/trockenen Tagen (33,3 %). An warm/trockenen Tagen lag der Prozentsatz aller Paroxysmen bei 18,6 % und an kalt/feuchten Tagen bei 12,5 %.

Ein Vergleich der relativen Häufigkeit der einzelnen Phasen des TFM mit der relativen Häufigkeit der jeweils in die entsprechende Phase entfallenden Paroxysmen, gemessen am entsprechenden Gesamtkollektiv, wird durch Tabelle 4 wiedergegeben.

Wie aus der Tabelle 4 hervorgeht, zeigt sich in der kalt/feuchten Phase eine gewisse Häufung von Paroxysmen, die jedoch nur geringfügig über die Standardabweichung hinausragt (0,06). Der Mittelwert für die vier Phasen beträgt 1,02, die Standardabweichung 0,034.

Tabelle 4

	Zahl der Tage		Zahl der Fälle		ZdF%
	absolut	%	absolut	%	ZdT%
kt	381	34,76 %	136	33,3 %	0,96
wf	392	35,77 %	145	35,5 %	0,99
wt	200	18,25 %	76	18,63 %	1,02
kf	123	11,22 %	51	12,5 %	1,11

Der Mittelwert der Temperaturen von fünf aufeinanderfolgenden Tagen ergibt das Pentadenmittel. Das Pentadenmittel von 1968 und 1969 ist in Abbildung 9 dargestellt. Die durchgehend gezeichnete Linie gibt das Pentadenmittel von 1939 bis 1968 an.

Das Pentadenmittel von 1970 wurde übersichtshalber weggelassen. Von wenigen Monaten abgesehen waren die Durchschnittstemperaturen der Jahre 1968 bis 1970 als meteorologisch unauffällig zu bezeichnen. Da nur ein Faktor nämlich die Temperatur erfaßt wird, ist das Pentadenmittel nur begrenzt aussagekräftig.

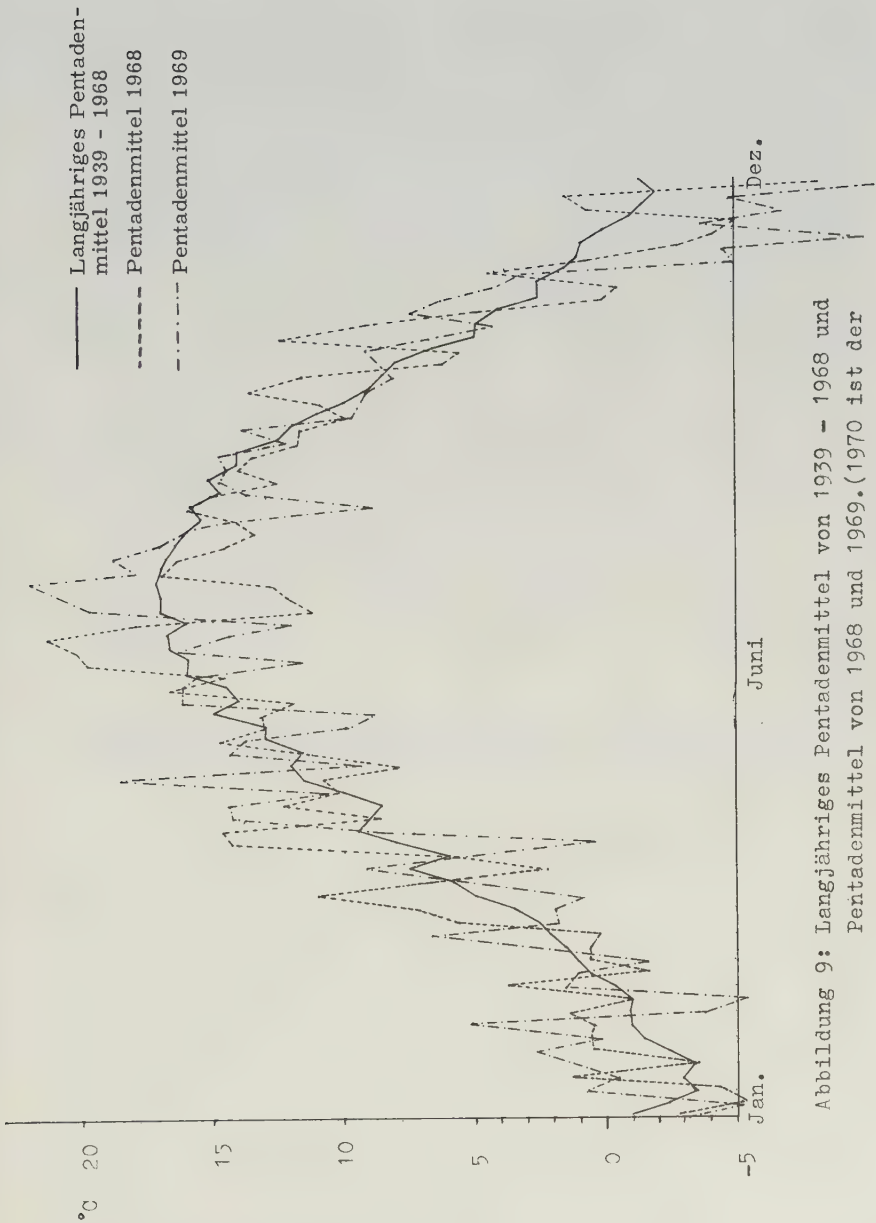


Abbildung 9: Langjähriges Pentadenmittel von 1939 - 1968 und Pentadenmittel von 1968 und 1969. (1970 ist der Übersichtlichkeit halber weggelassen)

Neben der quantitativen Wetteranalyse durch das Temperatur-Feuchte-Milieu muß vor allem die Beziehung zwischen Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen und den einzelnen Wetterphasen 1 bis 8 untersucht werden. Wie schon eingangs erwähnt, sind die biotropen Reize in den Wetterphasen 4, 5 und 6_z durch den aufkommenden, den stattfindenden und den vollzogenen Wetterumschlag stark. In der Wetterphase 3_A mit nur zeitweise gestörter Periodik sind die biotropen Reize nur zeitweilig erhöht. Der Wetterphase 3_F wird landläufig mehr Biotropie nachgesagt als meteorologisch faßbar ist, da im Alpenvorland jeder Wetterumschlag in Schönwetter als Föhn bezeichnet wird und mit der biotropen Wetterphase 3_A verwechselt wird. In den Jahren 1968 bis 1970 waren jedoch nur 49 Föhntage von der Wetterstation in Bad Tölz registriert worden (= 4,47 %). An diesen 49 Föhntagen traten insgesamt 16 Paroxysmen auf, was bei einem Gesamtkollektiv von 408 Paroxysmen einem Satz von 3,92 % entspricht. Die Wetterphasen 1, 2, 6 und 8 weisen nur geringe biotrope Reize auf.

Um sich ein Bild über die Biotropie der einzelnen Wetterphasen machen zu können, ist es nötig, die Häufigkeit der einzelnen Wetterphasen zu kennen. Abbildung 10 stellt dies graphisch und Tabelle 5 zahlenmäßig dar.

Eindeutig ist das gehäufte Auftreten der Wetterphase 6_z mit insgesamt 344 Tagen, gefolgt von der Wetterphase 4 mit 199, der Wetterphase 1 mit 174 und der Wetterphase 6 mit 116 Tagen.

	Wetterphase:								
	1	2	3 _A	3 _F	4	5	6	6 _z	8
1968	5	46	19	12	88	34	26	136	0
1969	58	45	5	15	59	20	47	106	18
1970	111	3	6	22	52	9	43	102	1
gesamt:	174	94	30	49	199	63	116	344	20

Tabelle 5

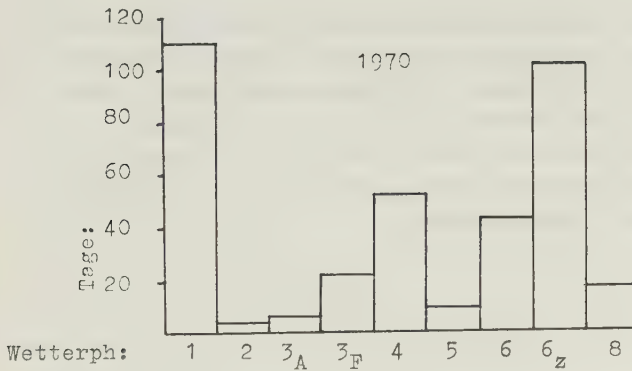
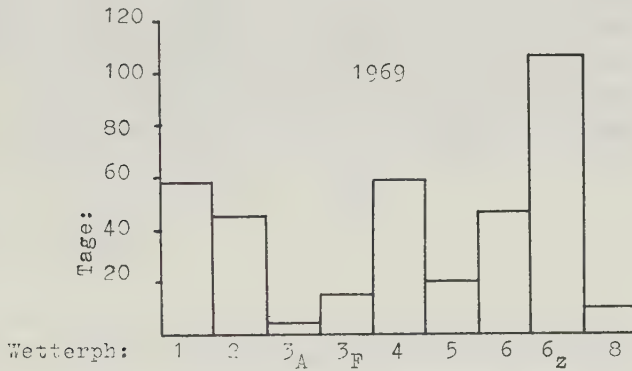
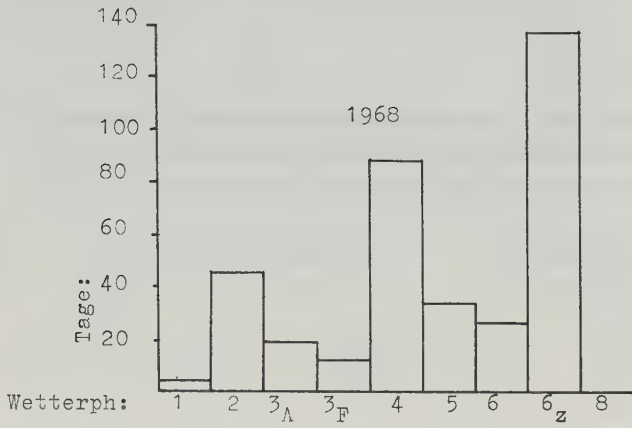


Abbildung 10: Anteile der einzelnen Wetterphasen in Tagen an den gesamten Tagen der einzelnen Jahre

Ein Zusammenhang zwischen Paroxysmen und Wetterphasen wird durch einen Vergleich der Prozentzahlen der einzelnen Wetterphasen und der in diesen Wetterphasen registrierten Paroxysmen hergestellt.

Wetterphase	Zahl der Tage		Zahl der Fälle	
	absolut	%	absolut	%
1	174	15,9	40	9,8
2	94	8,6	26	6,4
3 _A	30	2,7	14	3,4
3 _F	49	4,5	16	3,9
4	199	18,2	92	22,5
5	63	5,7	34	8,3
6 _z	344	31,4	135	33,1
6	116	10,6	43	10,5
8	27	2,5	8	2,0
	1096	100 %	408	100 %

Tabelle 6

Die meisten Paroxysmen wurden in der Wetterphase 6_z (135 Parox.) und Wetterphase 4 (92 Parox.) registriert.

Die hohen absoluten wie auch relativen Zahlen der Paroxysmen in den Wetterphasen 6_z und 4 können nicht als alleinige Aussage über die Biotropie dieser Wetterphasen gelten. Die Subtraktion der Prozentzahlen der Wetterphasen von den Prozentzahlen der EEG-Ableitungen mit Paroxysmen, bezogen auf das jeweilige Gesamtkollektiv, ergibt eine Kurve, die die Abweichung vom Erwartungswert darstellt. Diese Kurve wird in Abbildung 11 wiedergegeben.

Abweichung vom Erwartungswert E (%) = ZdF (%) - ZdT (%)

Wetterphas.	1	2	3 _A	3 _F	4	5	6 _z	6	8
AvE	- 6,1	- 2,2	0,7	- 0,6	4,3	2,6	1,7	- 0,1	- 0,5

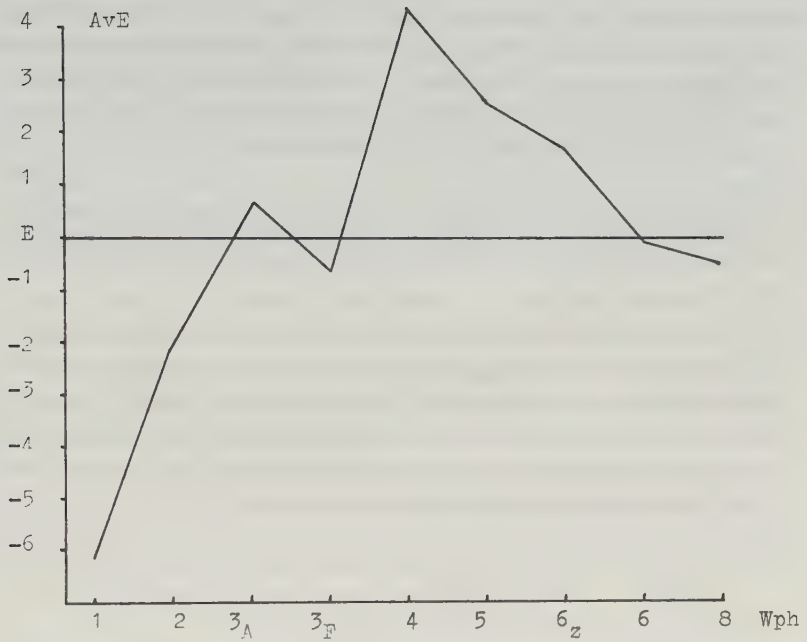


Abbildung 11: Prozentuale Abweichung der einzelnen Wetterphasen vom Erwartungswert (AvE).

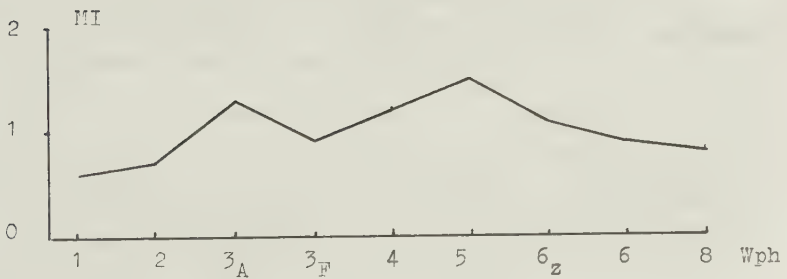


Abbildung 12: Meteorotropeindex (MI) der einzelnen Wetterphasen

Eine negative Abweichung vom Erwartungswert, d. h. Abweichung der zu erwartenden von der tatsächlich beobachteten Zahl der Erkrankungen, spricht für geringe biotrope Reizwirkung der entsprechenden Wetterphase, eine positive Abweichung vom Erwartungswert für größere biotrope Reize (Abb. 11). Das Minimum der Kurve liegt mit - 6,1 % in der Wetterphase 1, gefolgt von der Wetterphase 2 mit - 2,2 %. Das Maximum ist in der Wetterphase 4, die mit 4,3 % über der Phase 5 mit 2,6 % und über der Phase 6_z mit 1,7 % liegt. Auch kommt der Wetterphase 3_A eine gewisse, wenn auch mit 0,7 % nur geringe Reizwirkung zu.

Die Relation zwischen Wetterphasen und Paroxysmen und somit die Biotropie der einzelnen Wetterphasen wird am deutlichsten jedoch durch den Meteorotropieindex (MI) veranschaulicht. Er gibt das Verhältnis der Prozentzahlen der Paroxysmen und der Prozentzahlen der jeweiligen Wetterphasen bezogen auf das entsprechende Gesamtkollektiv an und berechnet sich nach folgender Formel:

$$MI = \frac{ZdF \%}{ZdT \%}$$

MI = Meteorotropieindex

ZdF = Zahl der Fälle in %

ZdT = Zahl der Tage in %

Die folgende Tabelle und Abbildung 12 veranschaulichen den Meteorotropieindex:

Wetterph.	1	2	3 _A	3 _F	4	5	6 _z	6	8
MI	0,6	0,7	1,3	0,9	1,2	1,5	1,1	0,9	0,8

Da die biotropen Reize umso größer sind, je höher der MI ist, ist der Wetterphase 5 mit 1,5 die größte Biotropie für diese Paroxysmen zuzuordnen. Die Wetterphase 3_A mit 1,3 und die Phasen 4 mit 1,2 und 6_z mit 1,1 folgen. Alle anderen Wetterphasen liegen mit ihrem Meteorotropieindex unter 1, was eine relativ geringe biotrope Reizwirkung bedeutet.

F. DISKUSSION

Unter dem Gesichtspunkt: "Die Meteorotropie der Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen" wurden insgesamt 18045 EEG-Ableitungen ausgewertet. In den Jahren 1968 bis 1970 fanden sich 408 Fälle. Dies entspricht einem Prozentsatz von 2,26 % am gesamten Krankengut.

Daß für viele Krankheiten eine Wetterabhängigkeit besteht, ist statistisch wiederholt nachgewiesen worden. Ob es allein Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Dampfdruck, Säuregehalt der Luft oder sonstige Faktoren sind, die krankheitsauslösend wirken, ist noch nicht bewiesen worden. Aber das gebrochene Bein oder die arthrotisch veränderte Hüfte, die sich durch ziehende Schmerzen bei Wetterveränderungen bemerkbar macht, ist jedermann ein geläufiger Begriff. Für Erkrankungen des Kreislaufsystems ist die Wetterabhängigkeit ja am deutlichsten. Manche Anaesthesisten fordern unter Umständen sogar eine Änderung des Therapieplans und eine spezielle anaesthesiologische Vorsorge und Betreuung bei operativen Eingriffen, wenn krasse Wetteränderungen zu erwarten sind (Brezowsky u. Grimmeisen).

Vor allem von Infektionskrankheiten ist die Abhängigkeit von den Jahreszeiten wiederholt von mehreren Autoren betont worden (Brezowsky, de Rudder, Schettler).

So spricht de Rudder in seinem Buch über Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen von Frühjahr und Herbst als den Umschaltjahreszeiten. Als typische Saisonkrankheiten gelten: Hepatitis epidemica (Herbst und Winter), Poliomyelitis (Spätsommer), Scharlach und Diphtherie (Winter) und viele andere.

Ob für Absencen oder auch Epilepsien, deren klinische Abfallsmuster häufig durch Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen im EEG nachgewiesen werden können, ebenfalls eine jahreszeitliche Abhängigkeit besteht, ließ sich durch diese Arbeit nicht sicher nachweisen. Die graphische Darstellung (Abb. 8) der EEG mit Paroxysmen zeigt eine Kurve, die jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen zu sein scheint und angedeutet zweigipflig ist. Der erste Gipfel läge in den Monaten Januar bis April/Mai, der zweite Gipfel wäre

in den Monaten September bis November zu suchen.

Darin stehen wir in Einklang mit Riedl, der für bilaterale SW-Paroxysmen ein Maximum im Spätsommer und Frühherbst sowie ein Minimum im Frühwinter fand.

Bei der Frage nach der Wetterabhängigkeit einer Krankheit stellt sich als erstes die Frage: Was ist das Wetter überhaupt? Seit Jahren arbeiten die Meteorologen mit den physikalisch meßbaren Größen der Temperatur, der Feuchte und des Dampfdruckes. Dies führte zur Aufstellung des Temperatur-Feuchte-Milieus mit den vier Phasen warm/feucht, warm/trocken, kalt/feucht und kalt/trocken und wurde von Brezowsky als quantitative Wetteranalyse bezeichnet. Da in dieser Wetteranalyse Dynamik, Kalt- bzw. Warmluftadvektion, Strahlung und Richtung der Wetteränderung nicht miteingeschlossen sind, veranlaßte dies Ungeheuer eine qualitative Wetteranalyse, das sogenannte Bad Tölzer Arbeitsschema aufzustellen, das von Brezowsky erweitert wurde. Dieses Schema ist eingangs ausführlich besprochen.

In dieser Arbeit fand sich nun für Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen SW-Paroxysmen im EEG eine überdurchschnittliche Häufung der in unserem Sinne pathologischen EEG in der kalt/feuchten Phase des TFM ($MI = 1,11$). Dies ist verständlich, da das kalt/feuchte Milieu am häufigsten in der Wetterphase 5 und etwas in der Wetterphase 6_z gefunden wird (siehe Abb. 2). Eben diese Wetterphase 5 weist auch mit dem Meteorotropieindex von 1,5 die größte Biotropie aller Wetterphasen für Paroxysmen auf.

De Rudder verweist darauf - die Methodik der Einteilung des Wetters in Wetterphasen war 1948 noch nicht üblich - daß gehäufte epileptische Anfälle zu bestimmten Zeiten schon seit Jahrzehnten aufgefallen seien, "Meteorotropismus" somit sehr wahrscheinlich sei. Er verwies auf Halley und Lomer, die gehäufte Anfälle bei Barometersturz, Sturm, großen Niederschlägen, also beim Durchzug typischer Böenfronten beobachtet haben. Dies würde nach den heutigen, qualitativen, die Richtung und Bewegung des Wetters berücksichtigenden Wetteranalysen der Wetterphase 5 entsprechen (Abb. 2: Δe in Wph. 5). Reich hingegen leugnet Wettereinflüsse auf die Entstehung epileptischer Anfälle. Kugler

fand in 410 Fällen von Hirndruck bei Kopfverletzungen eine Häufung in den Wetterphasen 4 und 6_Z.

Nach einer Studie von Busch aus der Nervenklinik München zeigen sich Maxima von epileptischen Anfällen bei vollzogenem Wetterumschlag und Minima bei den Wetterphasen 1, 2 und 6.

Mit der Häufung von Paroxysmen in der kalt/feuchten Phase des TFM stehen wir in scheinbarem Widerspruch zu Riedl, der für 1967 eine Vermehrung der Paroxysmen in der warm/feuchten Wetterphase 4 fand. Er verwies auf die in dieser Phase vermehrt gefundenen Allgemeinbeschwerden (Ungeheuer) und Häufung von Infektionskrankheiten und Todesfällen (Brezowsky). Da sowohl Wetterphase 4 als auch Wetterphase 5 in die biologisch ungünstige Wettercharakteristik im Sinne einer gestörten Periodik, bei Wetterphase 4 als aufkommender und bei Wetterphase 5 als vollzogener Wetterumschlag fallen, scheint uns hierin kein Widerspruch zu bestehen.

An zweiter Stelle der Biotropie fanden wir die Wetterphase 3_A mit einem Meteorotropieindex von 1,3. Darin stimmen wir mit Brezowsky und Grimmeisen überein, die für neurotrope Reaktionen, im speziellen Fall Schmerzattacken an Amputationsstümpfen, die größte Biotropie in der Wetterphase 3_A suchten.

Die unterdurchschnittliche Anzahl von pathologischen EEG in der kalt/trockenen Phase des TFM (MI = 0,96) ist in Beziehung zu bringen zu den Wetterphasen 1 und 6.

In diesen Wetterphasen liegt auch der Meteorotropieindex bei 0,6 und 0,9, was für sehr geringe biotrope Reize spricht.

Für die Abweichung vom Erwartungswert (% der Fälle - % der Tage) ergab sich mit 4,3 % ein Gipfel in der Wetterphase 4 und ein zweiter mit 2,6 % in der Wetterphase 5. Ein gehäuftes Auftreten von Paroxysmen in diesen beiden Wetterphasen wurde auch von Riedl bestätigt und ist insofern zu erwarten, als beiden Wetterphasen eine ausgesprochen starke biotrope Reizwirkung bei gestörter Wetterperiodik nachgesagt wird.

Es liegt nahe, für Paroxysmen von langsamen Wellen und halbseitigen

SW-Paroxysmen eine Wetterabhängigkeit anzunehmen, wenn man in Betracht zieht, daß die Verteilung der Paroxysmen über die Jahre 1968 bis 1970 signifikant nicht zufälliger Natur waren. Dies ergab eine Varianzanalyse nach dem F-Test mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von unter 1 %. Ob nun allerdings klimatische Bedingungen, jahreszeitliche Schwankungen, Wetteränderungen oder sonstige Faktoren wie individuelle Biotropie, endogene Rhythmik oder Eigengesetzlichkeit der Erkrankung selbst anfallsauslösend wirkten, konnte nicht bewiesen werden.

G. ZUSAMMENFASSUNG

Bei insgesamt 18045 untersuchten EEG-Ableitungen der Jahre 1968 bis 1970 traten 408 Fälle von Paroxysmen von langsamen Wellen und von halbseitigen SW-Paroxysmen auf (2,26 %). Ihre zeitliche Verteilung wurde mit den meteorologischen Daten des Wetteramtes München und Bad Tölz verglichen.

Eine Varianzanalyse ergibt, daß mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von unter 1 % die Nullhypothese auszuschließen ist.

Es findet sich eine Häufung der Paroxysmen in der Wetterphase 5 bei einem Meteorotropieindex von 1,5, etwas weniger in den Phasen 3_A (MI = 1,3) und 4 (MI = 1,2).

Eine auffallende Meteorotropie der Wetterphase 3_F ließ sich nicht nachweisen (MI = 0,9).

Überdurchschnittlich viele Paroxysmen wurden in der kalt/feuchten, unterdurchschnittlich wenig in der kalt/trockenen Phase des TFM registriert.

H. LITERATURVERZEICHNIS

1. Assmann D. Die Wetterfähigkeit des Menschen
2. Aufl. 1963
2. Berg H. Einführung in die Bioklimatologie
Bonn, Bouvier 1947
3. Blumenfeld F. Zur Methode der Untersuchung des
Zusammenhanges zw. Wetter u.
Krankheit, Balneologische Studien
u. Ärztl. Erfahrungen aus Wiesba-
den, Wiesb. 1909, Wetter und Er-
krankung der oberen Luftwege,
Fol. otolaryng. (Lpzg.), Bd. 19,
1930, S. 185
4. Bochnik H.J. u. Metereotropische Aspekte des Schmer-
Richtberg W. zes, in: "Chronische Schmerzzustän-
de in Neurologie u. Psychiatrie"
hrsg. v. Lechner, H., Kugler, S.
u. Fontanari, D.
Hippokrates Verlag Stgt. (1975)
5. Brezowsky H. Der Einfluß des Wetters auf d. leb.
Organismus, Elektromedizin bd. 8
Nr. 2, 89, 1963
6. Brezowsky H. Meteorolog. u. Biolog. Analyse nach
der Tölzer Arbeitsmethode, Meteorolog.
Rundschau, 18. Jahrg. Heft 5, 132,
1965
7. Brezowsky H. u. Patholog. Reaktionen auf biotrope
Grimmeisen H. Wetterphasen, Therapie d. Gegen-
wart, 106. Jahrg. Heft 3, 341 - 359,
1967

8. Cavalli-Sforza L. Grundzüge biolog. med. Statistik
2. Aufl. 1969
9. Demont M. Jahreszeiten u. Infektionskrankh.
Kinderärztliche Praxis S. 221, 1931
10. Elster J. u. Beobachtungen über die Eigenelektri-
Geitel H. zität d. atmosph. Niederschläge,
Terrestr. Magnet. 4, 15 - 29,
Cincinnati 1899
11. Halbey Einflüsse meteorologischer Erschei-
nung auf epileptische Kranke, Allg.
Z. Psychiatr. Bd. 67 (1910) S. 252
12. Helmchen H., Period. Einflüsse auf die individuelle
Kunkel H, Häufigkeit zerebraler Anfälle
Selbach H. Arch. Psychiatr. Z. Neurol. 206
293 - 308, 1964
13. Krypiakievitz J. Über die Wirkung der atmosph. Luft-
druckerniedrigung auf Geisteskranke,
Jb. Psychiatr. Bd. 11, 315, 1892
14. Kugler J. Elektroencephalographie in Klinik u.
Praxis, 2. Aufl. Stgt. 1966
15. Linke F. Meteorolog. Taschenbuch III, Leip-
zig 1967
16. Lomer G. Witterungseinflüsse bei 7 Epilepti-
schen Arch. f. Psychiatr. Bd. 41
(1906) S. 1009
Üb. Witterungseinfl. b. 20 Epilepti-
kern; Arch. f. Psychiatr. Bd. 42
(1907) S. 1061
17. Meyer H. Anleitung zur Bearbeitung meteorolog.
Beobachtungen f. d. Klimatologie
Berlin 1891

18. Niebling H. G. Einführung in die Elektroenzephalographie
Leipzig 1968
19. Reich Über die Beziehung zwischen d. Epilepsie u. den meteorologischen Faktoren, Allg. Z. Psychiatr. Bd. 60, (1903) S. 493
20. Reiter R. Meteorobiologie u. Elektrizität der Atmosphäre, Leipzig 1960
21. Riedl R. Die Meteorotropie der bioelektrischen Paroxysmen, Dissertation, München 1970
22. Rudder de B. Grundriß der Meteorobiologie des Menschen, Berlin 1961
23. Rudder de B. Wetter und Jahreszeit als Krankheitsfaktoren, Grundriß einer Meteoropathologie des Menschen, Berlin 1931
24. Schettler G. Innere Medizin, Ein kurzgefaßtes Lehrbuch, Bd. 2, 3. Aufl. 1972
25. Ungeheuer H. Ein meteorolog. Beitrag zu Grundprobl. der Medizin Meteorologie, Ber. Deutsch. Wetterdienst 3, Nr. 16, 1955

Bei Herrn Professor Dr. Kugler möchte ich mich für die Überlassung des Themas an dieser Stelle sehr herzlich bedanken.

Außerdem gilt mein Dank allen Mitarbeitern von Herrn Professor Dr. Kugler an der Nervenklinik für die große Hilfe bei der Auswertung der Unterlagen.

Herrn Diplom-Meteorologen Heigl und seinen Mitarbeitern von der Außenstelle des Deutschen Wetteramtes in Bad Tölz gilt ebenfalls mein besonderer Dank für ihre bei der Auswertung der Arbeit jederzeit gern gewährte Unterstützung und die zahlreichen wertvollen Anregungen.

G. LEBENSLAUF

Als Sohn des Ingenieurs Franz Metz und seiner Ehefrau Thea Metz, geb. Attensberger, wurde ich, Helmuth Metz am 12. Dezember 1944 in Bad Wiessee geboren.

Ich besuchte von 1950 bis 1955 die Volksschule an der Situlistraße in München-Freimann und trat 1955 in die erste Klasse der Gisela-Oberrealschule in München-Schwabing ein, wo ich im Juli 1964 das Abitur ablegte.

Im Wintersemester 1964/65 begann ich das Studium der Zahnheilkunde an der Universität München, wo ich nach dem Sommersemester 1965 das Vorphysikum und nach dem Wintersemester 1966/67 das Physikum ablegte.

Im Sommer 1969 begann ich mein Doppelstudium Humanmedizin/Zahnmedizin. Im Wintersemester 1969/70 legte ich das Staatsexamen in Zahnheilkunde und im Frühjahr 1971 das Physikum in Humanmedizin ab. Am 16. 7. 1971 heiratete ich die Medizinstudentin Ingrid Scharlach aus München.

Am 14. Dezember 1971 promovierte ich im Fach Zahnheilkunde mit der Arbeit 'Appendektomie und Antibiotika'.

Mein medizinisches Staatsexamen legte ich am 20. Juni 1974 ab und trat danach meine erste Medizinalassistentenstelle an der Medizinischen Poliklinik der Universität München an.

